

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203378

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H01L 31/04
H01L 31/042

(21)Application number : 2000-011833

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.2000

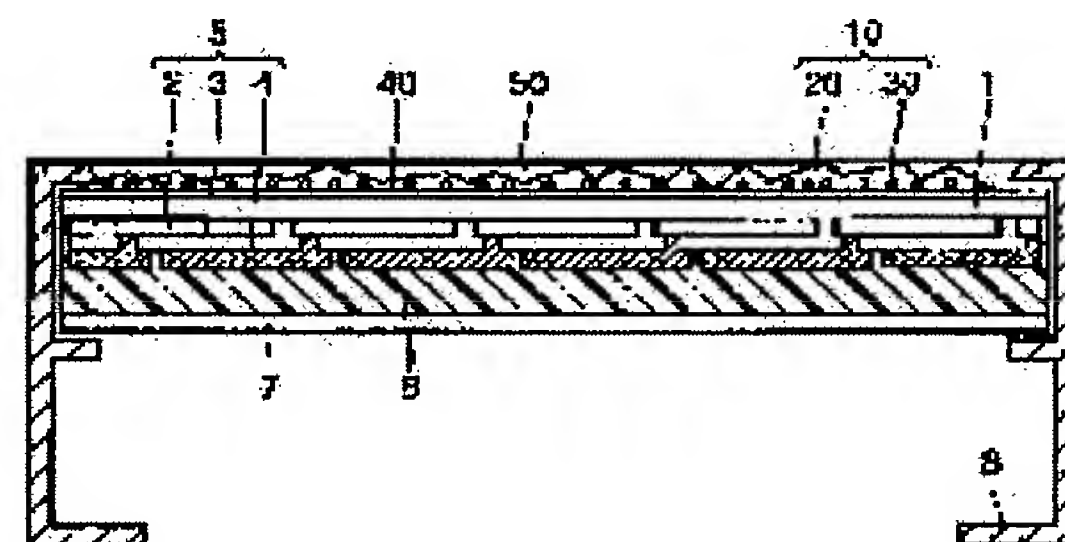
(72)Inventor : NOMURA TAKUJI

(54) SOLAR CELL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar cell module having satisfactory waterproofness in which optical pollution due to reflection on a transparent surface substrate is prevented.

SOLUTION: The solar cell module comprises a semiconductor photoelectric conversion layer, a filling resin 6 and a rear surface cover 7 provided on the first major surface of a transparent surface substrate 1, and a primer layer 40 and an anti-glare film 10 formed on the second major surface of the substrate 1. The anti-glare film 10 contains particles 30 of organic or inorganic material and a binder 20 of organic material, and the primer layer 40 contains an acrylic resin and acts to enhance bonding performance between the anti-glare film 10 and the substrate 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.05.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The transparence surface substrate which has the 1st and 2nd principal planes, and the semi-conductor photo-electric-translation layer prepared in said 1st principal plane side of said substrate, restoration resin and rear-face covering, It has the etching primer layer and anti-dazzle film by which the laminating was carried out to order on said 2nd principal plane of said substrate. For said etching primer layer, said anti-dazzle film is a solar cell module characterized by acting including acrylic resin so that the junction nature between said anti-dazzle film and said substrates may be raised including at least one side and the organic material binder of an organic material particle and a non-equipment-and-materials particle.

[Claim 2] Said organic material binder is a solar cell module according to claim 1 characterized by including fluoro-resin.

[Claim 3] Said fluoro-resin contained in said owner base material binder is a solar cell module according to claim 2 characterized by containing a hydroxyl group.

[Claim 4] Said acrylic resin contained in said etching primer layer is a solar cell module given in one term of claims 1-3 characterized by containing a hydrolysis nature silyl radical.

[Claim 5] Said substrate is a solar cell module given in one term of claims 1-4 characterized by being a glass plate.

[Claim 6] Said semi-conductor photo-electric-translation layer is a solar cell module given in one term of claims 1-5 characterized by including two or more single crystal photo-electric-translation cel or two or more thin film photo-electric-translation cels which were integrated which interconnected.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to **** of the transparence surface substrate in a solar cell module about a solar cell module.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, utilization of clean energy comes to be cried for increasingly, and acceleration of utilization of a solar battery is achieved in connection with it. Moreover, reduction-ization of a manufacturing cost is progressing with fertilization of a solar battery. As a format of solar-battery utilization, if cut, the gestalt of a large-scale solar-battery electric power plant and the gestalt for village ***** and the power-source reservation in time were in use. However, a solar cell module panel is attached in the roof of a residence, or the outer wall of a building in an urban area, power is generated, and it is becoming in use to use the energy like the electrical and electric equipment from the conventional electric power company in recent years.

[0003] As for this solar cell module panel, two or more photo voltaic cells are closed by resin between surface cover glass and a rear-face covering film. Since what makes a mirror plane with clear glass once was used as surface cover glass, the problem of the environmental destruction by electric light by echo had arisen. In order to solve this problem, utilization of the figured glass which carried out press working of sheet metal of the glass, and formed the configuration peculiar to a front face is considered. Moreover, the technique which forms a concavo-convex configuration in the optical plane of incidence of a glass substrate is indicated by JP,11-74552,A.

[0004] On the other hand, the substrate one apparatus thin film system solar cell module obtained by carrying out sequential formation on the transparence insulating substrate of the same size as surface cover glass while carrying out patterning of a transparent electrode layer, a thin film half conductor layer, and the rear-face electrode layer is used as structure where the cost of a solar cell module can be reduced substantially. The closure resin with which it is filled up between wiring of each photo voltaic cell and between a cel and cover glass is unnecessary, and the description of this structure is that there is no property degradation by yellowing of not only the advantage of a cost side but resin.

[0005] Drawing 8 is the sectional view showing the outline configuration of an example of the conventional solar cell module. This solar cell module is equipped with the transparence insulating substrate 1, the transparent electrode layer 2 formed on a different field from the optical plane of incidence of the transparence insulating substrate 1, the optical semi-conductor layer 3 formed on the transparent electrode layer 2, and the rear-face electrode layer 4 formed on the optical semi-conductor layer 3. The transparent electrode layer 2 by which the laminating was carried out to order, the optical semi-conductor layer 3, and the rear-face electrode layer 4 are divided into two or more photo-electric-translation cels 5, it connects with a serial electrically mutually and each cel 5 is integrated.

[0006] Moreover, in order to protect the photo-electric-translation cel 5, this solar cell module is closed with restoration resin 6 and the rear-face covering film 7, and is protected. Furthermore, the frame 8 is attached in the solar battery closed in this way.

[0007] Thus, the laser scribe process for integration besides membrane formation processes, such as plasma CVD and a spatter, etc. is included in the production process of the conventional solar cell module constituted. Therefore, in the conventional solar cell module, in order to perform these processes stably, generally the front face by the side of the optical plane of incidence of the transparence insulating substrate 1 is formed in the flat field.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the conventional solar cell module constituted in this way was arranged in the outer wall of a roof or a building, the problem of the environmental destruction by electric light of illuminating the inside of the house where sunlight reflects and adjoins depending on the include angle of the sun and a solar cell module was pointed out partly.

[0009] Then, in order to solve such a problem, as mentioned above, using as a substrate the figured glass which has the front face which carries out light scattering was examined, but when such a substrate was used, a fine examination of the texture specification of figured glass or special laser scribe conditions were needed, and there was a problem that the increase in cost accompanying this occurred.

[0010] Moreover, when a concavo-convex configuration was formed in the glass substrate itself as indicated by JP,11-74552,A, since processing of glass was accompanied by the activity of solutions, such as an elevated temperature and reactant high fluoric acid, the problem that it could not carry out was after module completion. Moreover, by the case where it is beforehand processed into the glass substrate itself, the problem of being unable to perform the cut by the laser scribe of a semi-conductor layer or an electrode layer from a glass substrate side was before module production. Furthermore, as an approach of forming a concavo-convex configuration in a glass substrate, although blasting processing was also considered, there was a problem that the reinforcement of glass became weak.

[0011] On the other hand, since a difference was in the color tone of a glass substrate with a lot in manufacture of the conventional solar cell module, also in the completed solar cell module, there was also a problem that a difference will arise to a color tone.

[0012] The object of this invention is to offer the solar cell module with which the above-mentioned trouble was solved, and the environmental destruction by electric light by the echo in optical plane of incidence etc. was effectively prevented, and the color tone was unified.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The transparence surface substrate with which the solar cell module by this invention has the 1st and 2nd principal planes, The semi-conductor photo-electric-translation layer prepared on the 1st principal plane of the substrate, restoration resin, and rear-face covering, It has the etching primer layer and anti-dazzle film by which the laminating was carried out to order on the 2nd principal plane of a substrate. It is characterized by the anti-dazzle film acting including at least one side and the organic material binder of an organic material particle and a non-equipment-and-materials particle, so that the etching primer layer may contain acrylic resin and the junction nature between the anti-dazzle film and a substrate may be raised.

[0014] Such an etching primer layer especially has the large effectiveness of improving the junction nature between the anti-dazzle film and a substrate, when the organic material binder of the anti-dazzle film contains fluororesin. Moreover, when the fluororesin contained in an organic material binder contains a hydroxyl group, an etching primer layer can improve more notably the junction nature between the anti-dazzle film and a substrate.

[0015] The acrylic resin contained in an etching primer layer can improve greatly the junction nature between the anti-dazzle film and a substrate especially, when it contains a hydrolysis nature silyl radical.

[0016] Especially the etching primer layer containing acrylic resin can improve notably the junction nature between the anti-dazzle film and a substrate, when a substrate is a glass plate.

[0017] The semi-conductor photo-electric-translation layer contained in such a solar cell module may contain the thing containing two or more single crystal photo-electric-translation cels which interconnected, or two or more thin film photo-electric-translation cels which were integrated.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the sectional view showing the outline configuration of a solar cell module as an example of the gestalt of operation by this invention. In addition, in each drawing of this application, for clear-izing of a drawing, and simplification, dimension relation is changed suitably and is not reflecting dressed-size relation. Especially the irregularity with a detailed anti-dazzle film front face etc. is exaggerated and shown.

[0019] This solar cell module is equipped with the transparence insulating substrate 1, the transparent electrode layer 2 formed on a different field from the optical plane of incidence of the transparence insulating substrate 1, the optical semi-conductor layer 3 formed on the transparent electrode layer 2, and the rear-face electrode layer 4 formed on the optical semi-conductor layer 3 with reference to drawing 1 . The transparent electrode layer 2, the optical semi-conductor layer 3, and the rear-face electrode layer 4 by which the laminating was carried out to order are divided into two or more photo-electric-translation cels 5, and each cel 5 of each other is electrically connected to the serial.

[0020] Moreover, this solar cell module is closed and protected by restoration resin 6 and the rear-face covering film 7 in order to protect the photo-electric-translation cel 5. Furthermore, while holding the transparence insulating substrate 1, restoration resin 6, and rear-face covering film 7 grade, the frame 8 used in order to equip the stand on a roof etc. is attached in the solar battery closed in this way. However, for a solar battery, it was not indispensable, the solar battery could be embedded to a thing or a tile without a frame, and a frame 8 is not limited by the frame.

[0021] The anti-dazzle film 10 containing one [at least] particle 30 and organic material binder 20 of an organic material particle and a non-equipment-and-materials particle is formed in the optical plane-of-incidence side of the transparence insulating substrate 1 through the etching primer layer 40 as a description of the invention in this application. The concavo-convex configuration is formed in the front face of the anti-dazzle film 10. In addition, on the anti-dazzle film 10 with which the shape of concavo-convex surface type was formed, the surface protective coat 50 which has a flat front face for the purpose of a pollution control etc. may be formed.

[0022] The etching primer layer 40 acts so that the junction nature between the transparence insulating substrate 1 and the anti-dazzle film 10 may be improved. As an ingredient of such an etching primer layer, acrylic resin may be used preferably. Moreover, the resin containing a hydrolysis nature silyl radical may be especially used preferably also in acrylic resin.

[0023] As anti-dazzle film 10, the light which carried out incidence from the optical plane-of-incidence side may be reflected irregularly, the permeability of the light which carried out incidence is raised, and an echo may be decreased.

[0024] As a property of the resin which can be used as an organic material binder 20 which constitutes the anti-dazzle film 10, it has sufficient weatherability, and the permeability of light is good and the temperature which does not degrade a photovoltaic cell in the process of membrane formation, and 200 degrees C or less of ingredients which can form membranes below 150 degrees C more preferably are specifically used preferably.

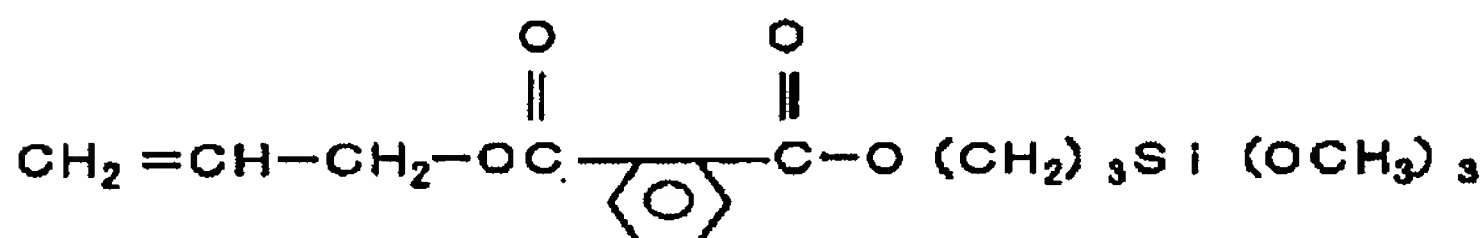
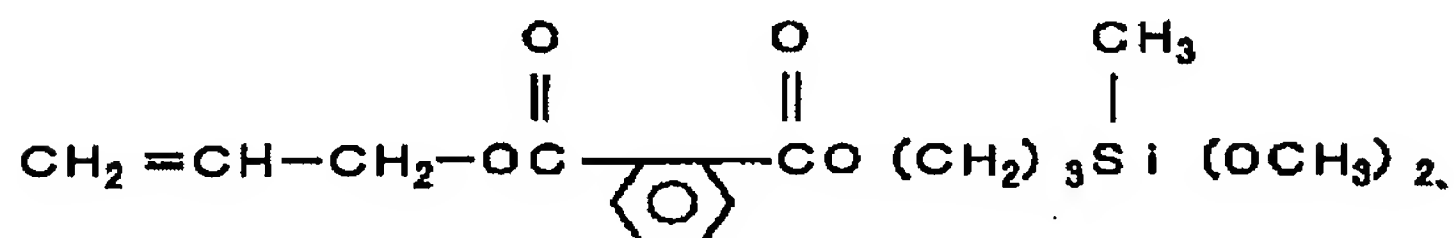
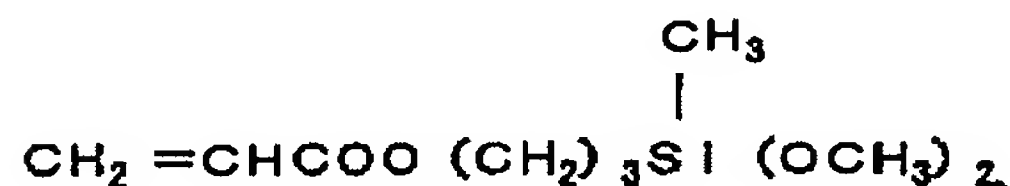
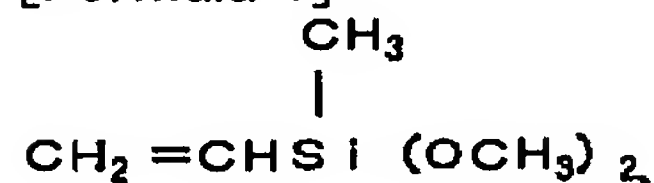
[0025] As an ingredient which fulfills such a property, it is desirable to contain at least one side of acrylic resin and fluororesin, the content has 80 desirable % of the weight or more at 50 % of the weight or more, and its 95 % of the weight or more is more desirable.

[0026] A polymerization or the resin of acrylic resin obtained by copolymerizing is desirable in the monomer which uses an acrylic monomer as a principal component, and, as for fluororesin, it is desirable that it is resin obtained by carrying out a polymerization using a fluorine content monomer.

[0027] As acrylic resin, further, the resin containing a hydrolysis nature silyl radical is desirable, and a principal chain consists of polyvinyl mold association substantially, and it is silyl radical content vinyl resin which has at least one piece in 1 molecule, and you obtain the silicon atom combined with the hydrolysis nature machine at the end or the side chain by copolymerization of a vinyl monomer and a hydrolysis nature silyl radical content monomer, and may also include a part of urethane bond or siloxane association in a principal chain or a side chain. There is especially no definition as a vinyl monomer. A methyl (meta) chestnut rate, An ethyl (meta) chestnut rate, a butyl (meta) chestnut rate, a 2-ethylhexyl (meta) chestnut rate, A stearyl (meta) chestnut rate, a benzyl (meta) chestnut rate, a cyclohexyl (meta) chestnut rate, A TORIFURORO ethyl (meta) chestnut rate, a pen TAFURORO propyl (meta) chestnut rate, Ester of unsaturated carboxylic acid, such as diester with the straight chain of the carbon numbers 1-20 of polycarboxylic acid (a maleic acid, a fumaric acid, itaconic acid, etc.), or the alcohol of branching, or half ester; Styrene, a-methyl styrene, chloro styrene, a styrene sulfonic acid, 4-hydroxystyrene, Aromatic hydrocarbon system vinyl compounds, such as vinyltoluene; Vinyl acetate, propionic-acid vinyl, vinyl ester, such as diallyl phthalate, and allyl compound; (meta) --- nitrile group content vinyl compound [, such as KURIRO nitril,]; --- epoxy group content vinyl compound [, such as a glycidyl (meta) chestnut rate,]; --- a dimethylaminoethyl (meta) chestnut rate --- Amino-group content vinyl compounds, such as a diethylaminoethyl (meta) chestnut rate, vinylpyridine, and aminoethyl vinyl ether; (meta) The Kurile amide, Itaconic-acid diamide, a-ethyl (meta) Kurile amide, a croton amide, Maleic-acid diamide, fumaric-acid diamide, N-vinyl pyrrolidone, an N-butoxy methyl (meta) Kurile amide, Amide group content vinyl compound; 2-hydroxyethyl (meta) chestnut rates, such as N,N-dimethylacrylamide, N-methylacrylamide, and acryloyl morpholine, 2-hydroxypropyl (meta) chestnut rate, 2-hydroxyethyl vinyl ether, N-methylol (meta) Kurile amide, ARONIKUSU 5700 (Toagosei make), Hydroxyl-group content vinyl compounds, such as Placel FA-1, Placel FA-4, Placel FM-1, and Placel FM-4 (above product made from Die Cel Chemistry); (meta) The Kurile acid, a maleic acid, a fumaric acid, itaconic acids, and those salts (an alkali-metal salt ---) Unsaturated carboxylic acid, such as maleic anhydrides, such as ammonium salt and an amine salt, An acid anhydride or its salt; the vinyl compound of others, such as vinyl methyl ether, a vinyl chloride, a vinylidene chloride, a chloroprene, a propylene, a butadiene, an isoprene, maleimide, N-vinyl imidazole, and a vinyl sulfonic acid, etc. is mentioned.

[0028] Specifically as an alkoxysilane vinyl monomer, it is [0029].

[Formula 1]



[0030] ** is mentioned. These alkoxysilane vinyl monomeric unit is especially included 30 to 70% of the weight preferably 20 to 80% of the weight still more preferably five to 90% of the weight in a hydrolysis nature silyl radical content vinyl system copolymer.

[0031] the manufacture approach of the copolymer of an alkoxysilane vinyl monomer and a vinyl monomer -- JP,54-36395,A -- said -- what is necessary is just to use the approach shown in 57-36109 and this 58-157810 grade The solution polymerization using azo system radical initiators, such as azobisisobutyronitril, is the most desirable. moreover, the need -- responding -- n-dodecyl mel -- a turnip -- a tongue and t-dodecyl mel -- a turnip -- a tongue and n-butyl mel -- a turnip -- molecular weight accommodation can be carried out using a tongue, gamma-mercapto propyltrimethoxysilane, gamma-mercapto propyl triethoxysilane, gamma-mercaptpropylmethyl dimethoxysilane, gamma-mercapto propylmethyl diethoxysilane, 3 (H3CO) Si-S-S-Si (OCH3)3, and a 3 (CH3O) Si-S-S-Si(OCH3) 3 grade chain transfer agent. If the chain transfer agent which has a hydrolysis nature silyl radical in a molecule especially, for example, gamma-mercapto propyltrimethoxysilane, is used, a hydrolysis nature silyl radical can be introduced into the end of a silyl radical content vinyl system copolymer. If a polymerization solvent is a nonresponsive solvent like hydrocarbons, acetic ester (toluene, a xylene, n-hexane, cyclohexane, etc.) (ethyl acetate, butyl acetate, etc.), alcohols (a methanol, ethanol, isopropanol, n-butanol, etc.), ether (ethylcellosolve, butyl cellosolve, cellosolve acetate, etc.), and ketones (a methyl ethyl ketone, an ethyl acetoacetate, an acetylacetone, diacetone alcohol, methyl isobutyl ketone, acetone, etc.), there will be especially no definition.

[0032] As fluororesin, further the hydroxyl-group content fluorine system copolymer it is desirable that it is resin containing a hydroxyl group, for example, it is [copolymer] the example ** Chlorotrifluoroethylene, tetrafluoroethylene, Fluoro olefins [, such as trifluoro ethylene,]; CH2=CHCOOCH2CF3, CH2=C COOCH2CF3, CH2=CHCOOCH (CH3) (CF3) 2, CH3=C(CH3) COOCH (CF3)2, and CH2=CHCOOCH2CF2CF2CF3, CH2=CHCOOCF3, CH2=C(CH3) COOCH2CF2CF2CF3, and CH2=C(CH3) COOCF3 grade Fluorine content vinyl

monomers, such as acrylic-acid fluoro alkyl included (meta), ** Hydroxyethyl vinyl ether, hydroxypropyl vinyl ether, Hydroxyalkyl vinyl ether, such as hydroxy butyl vinyl ether and hydroxy hexyl vinyl ether; 2-hydroxyethyl acrylate, 2-hydroxyethyl methacrylate, 2-hydroxypropyl acrylate, 2-hydroxypropyl methacrylate, N-methylol acrylamide, N-methylol methacrylamide, ARONIKUSU 5700 (Toagosei make), PlacelFA-1 and ** FA-4 --- said --- FM-1 --- said --- hydroxyl-group content vinyl monomers, such as FM-4 (above product made from Die Cel Chemistry), --- Alkyl vinyl ether; cyclohexyl vinyl ether, such as ethyl vinyl ether, propyl vinyl ether, and butyl vinyl ether; ** A maleic acid, Carboxyl group content monomers, such as boletic acid, an acrylic acid, a methacrylic acid, and carboxyl alkyl vinyl ether; Ethylene, A propylene, a vinyl chloride, a vinylidene chloride, vinyl acetate; A methyl methacrylate, Unsaturated-carboxylic-acid ester, such as a methyl acrylate; Vinyltriethoxysilane, :, such as hydrolysis nature silyl radical content monomers, such as gamma-(meta) acryloyloxypropyl trimethoxysilane, --- the hydroxyl value obtained by copolymerizing the above-mentioned **, **, and ** --- it is the thing of 10 - 250 mgKOH/g preferably five to 300 mgKOH/g.

[0033] As the fluororesin containing a hydroxyl group, or a resin constituent, Lumiflon by Asahi Glass Co., Ltd., the Asahi Glass coat and Bonn Flon by resin incorporated company, new GAMETTO made from TOUBE, Inc., and V chlorofluocarbon (all are trademarks) by Dai Nippon Toryo Co., Ltd. can be illustrated.

[0034] Lumiflon has the basic physical properties shown below.

[0035]

[A table 1]

ルミフロンの基本物性						
品 種	LF100	LF200	LF302	LF400	LF554	LF600
項 目						
不揮発分濃度 (wt%)	50	60	50	50	40	50
比重 (-)	1.08	1.12	1.07	1.07	1.03	1.03
OH 価 (mgKOH/g)	26	32	24	24	21	31
酸価 (mgKOH/g)	0	0	0	2.5	2	0
溶 媒	キシレン	キシレン	キシレン	キシレン	ソルベックス 150/7/1=8/2	キシレン/トルエン=1/1
特 長	高粘度	低粘度	紫外線カット	酸価含有	後加工性	高伸度

[0036] On the other hand, as an organic material particle 30 which constitutes the anti-dazzle film 10, what uses as a principal component the things which consist of acrylic resin, fluororesin, polyethylene wax, or at least two or more sorts of such mixture, these resin, or mixed resin may be used. Sekisui which specifically consists of phi8micrometer PMMA (polymethylmethacrylate) --- formation --- make --- Kusumoto who consists of PE (MBX-8, average phi15micrometer, and maximum phi30micrometer) (polyethylene) --- formation --- make SE480-10T grade may be used.

[0037] What consists of a silica may be used as a non-equipment-and-materials particle 30 which constitutes the anti-dazzle film 10. the product made from DEGUSAJAPAN which specifically consists of TS100 made from DEGUSAJAPAN and the phi2micrometer silica which consist of a phi4micrometer silica --- EG-ST-ZL by Nissan Chemical Industries, Ltd. which consists of Degussa AG---607 and a phi0.07-0.1micrometer silica sol may be used.

[0038] 0.05-200 micrometers of 0.5-100 micrometers of diameters of organic material or the non-equipment-and-materials particle 30 should just be 1-10 micrometers especially preferably more preferably. Reflective extent can be reduced if the diameter of a particle 30 is in this range.

[0039] when the particle diameter of the mixed weight ratio with the organic material binder 20, organic material, or the non-equipment-and-materials particle 30 is less than 1 micrometer, the weight of a particle is 50-2000 to the weight 100 of an organic material binder --- desirable --- especially --- 100-1500 --- a certain thing is desirable. On the other hand, as for the mixed weight ratio of an organic material binder and a particle, 1-50, especially 1-10 are desirable to 0.1-98, and a pan, when organic material or 1 micrometers or more of non-equipment-and-materials particle diameter are 1-10 micrometers preferably as weight of a particle to the weight 100 of an organic material binder. If particle diameter is too small, the anti-glare effect of this invention will not fully be demonstrated, and if particle diameter is too large to objection, the dispersibility over binder resin falls and is not desirable.

[0040] Moreover, as for especially the thickness of the anti-dazzle film 10, it is desirable that it is 1-30 micrometers further 0.5-100 micrometers 0.1-500 micrometers.

[0041] Drawing 2 is the sectional view expanding and showing some anti-dazzle film 10 of an example of the solar cell module by the invention in this application. In addition, although a graphic display is not carried out, it may be effective in improvement in an anti-glare effect or permeability by laying the anti-dazzle film which the anti-dazzle film may be a monolayer and is different construction material, a configuration, and thickness on top of a double layer. In the anti-dazzle film 10 of the solar cell module shown in drawing 2, organic material or the non-equipment-and-materials particle 30 is arranged in the organic material binder 20 at the monolayer. Decline in permeability can be prevented by considering as such structure.

[0042] Moreover, drawing 3 is the sectional view expanding and showing some anti-dazzle film 10 of other examples of the solar cell module by the invention in this application. In the anti-dazzle film 10 of this solar cell module, accumulation of organic material or the non-equipment-and-materials particle 30 makes it change into the organic material binder 20, and it is arranged. An anti-glare effect can be increased by considering as such structure.

[0043] In addition, you may be a monolayer or a double layer and the monolayer and the double layer may be mixed with the whole whole surface of the anti-dazzle film with which the layer of these organic material or a non-equipment-and-materials particle was formed.

[0044] Thus, by forming the anti-dazzle film 10 in the optical plane-of-incidence side of the transparence insulating substrate 1, the sunlight which carried out incidence to the solar cell module will contribute to a generation of electrical energy in most, and scattered reflection of about 2 - 4% of the component of incident light reflected from an anti-dazzle film front face comes to be carried out in the unspecified direction. Reflecting irregularly, the scattered sunlight is not parallel rays. Therefore, the light by which scattered reflection was carried out from the solar cell module will be in the condition of having faded as a whole, and even if it looks at a direct solar battery, what senses dazzling of it is lost.

[0045] In addition, in the solar cell module by the gestalt of this operation, the electrical conducting material which may penetrate light, such as ITO, SnO₂, ITO/SnO₂ that is these layered products, or ZnO, as a transparent electrode layer 2 may be used.

[0046] Moreover, the semi-conductor layer which compounded the amorphous substance or microcrystal of an amorphous silicon system semi-conductor with which the optical semi-conductor layer 3 consists of an alloy of the others and silicon which are amorphous silicon a-Si, hydrogenation amorphous silicon a-Si:H, hydrogenation amorphous silicon carbide a-SiC:H, amorphous silicon nitride, etc., and other elements, such as carbon, germanium, and tin, to a pin mold, a nip mold, ni mold, pn mold, an MIS mold, the heterojunction mold, the gay assembling die, the shot key barrier mold, or these ***** type may be used In addition, as an optical semi-conductor layer, you may be a CdS system, a GaAs system, an InP system, etc., and it is not limited at all.

[0047] Moreover, as a rear-face electrode layer 4, the bipolar membrane of a metal or a metal, and a metallic oxide etc. may be used.

[0048] Furthermore, the film of the multilayer structure which silicone, ethylene vinyl acetate, a polyvinyl butyral, etc. were used, and laminated metal films, such as a fluoro-resin film, and polyethylene terephthalate or aluminum, and the thin film of SiO₂ grade as a rear-face covering film 7 as restoration resin 6 etc. may be used.

[0049] In addition, in the gestalt of this operation, although the solar cell module of a thin film system is explained, it cannot be overemphasized that the invention in this application is applicable also to the solar cell module of a single crystal system.

[0050] Next, the manufacture approach of the solar cell module of the 1st operation gestalt shown in drawing 1 is explained. First, sequential formation of the transparent electrode layer 2, the optical semi-conductor layer 3, and the rear-face electrode layer 4 is carried out on a different field from the optical plane of incidence of the transparence insulating substrate 1. Patterning means, such as a laser scribe, separate these each class into two or more fields. For example, the transparent electrode layer 2 is formed in a predetermined pattern configuration by approaches, such as laser beam machining, etching, and a lift off. Moreover, after the rear-face electrode layer 4 forms membranes by vacuum evaporation or the spatter, it is similarly formed in a predetermined pattern configuration by approaches, such as laser beam machining, etching, and a lift off.

[0051] Thus, after forming the optical photo-electric-translation cel 5 which consists of the transparent electrode layer 2, an optical semi-conductor layer 3, and a rear-face electrode layer 4 on the transparence insulating substrate 1, in order to protect these, closure fixing is carried out by restoration resin 6, and it equips with the rear-face covering film 7 further.

[0052] Then, the anti-dazzle film 10 which is the description of the invention in this application is formed in the

optical plane-of-incidence side of the transparence insulating substrate 1 in which the photo-electric-translation cel 5 was formed. Although it is possible always if formation of the anti-dazzle film 10 is after forming and carrying out the scribe of the rear-face electrode layer, and and it is based also on the paint film approach after installing a solar battery in a roof etc. also after rear-face closure or terminal BOX anchoring also just behind that, it is not limited especially. Between the transparence insulating substrate 1 and the anti-dazzle film 10, the etching primer layer 40 is made to intervene at this time. By making such an etching primer layer 40 intervene, the bonding strength of the transparence insulating substrate 1 and the anti-dazzle film 10 increases.

[0053] In addition, in the gestalt of this operation, after forming the photo-electric-translation cel 5, the anti-dazzle film 10 is formed. Conversely, it is because there is a possibility that the problem of ****ing out of a focus, and the problem that the vacuum chamber for plasma CVD cannot be used in the case of formation of the photo-electric-translation cel 5 may arise when performing laser radiation in the case of formation of the photo-electric-translation cel 5, if the photo-electric-translation cel 5 is formed after forming the anti-dazzle film 10.

[0054] Drawing 4 and drawing 5 are the sectional views for explaining an example of the manufacture approach of the solar cell module by this invention, and show an example of the formation approach of the anti-dazzle film 10. First, after forming the etching primer layer 40 with reference to drawing 4 on the optical plane of incidence of the transparence insulating substrate 1 of the closed solar cell module, the organic material binder coating material 20 in which organic material or the non-equipment-and-materials particle 30 was mixed is applied. When the size of a particle 30 is large, in case the binder coating material 20 is made to form at this time as shown in drawing 5 , a concavo-convex configuration is formed in the front face of the anti-dazzle film 10 of distribution of a particle 30.

[0055] Moreover, drawing 6 is a sectional view for explaining other examples of the manufacture approach of the solar cell module by this invention, and shows other examples of the formation approach of the anti-dazzle film 10. That is, after making it move in the direction of arrow-head B and imprinting a predetermined pattern, rotating the roller 9 with which the cross which has a predetermined pattern configuration was twisted after applying the organic material binder coating material 20 on the etching primer layer 40 as shown in an arrow head A, a concavo-convex configuration can also be formed in the front face of the anti-dazzle film 10 by making the binder coating material 20 form.

[0056] In addition, a front face can be formed in a concavo-convex configuration also by the device of the configuration of the nozzle at the time of applying the others and binder coating material which is a method of using the operation by particle which was mentioned above, and which was mixed as an approach of forming a concavo-convex configuration in the optical plane of incidence of the anti-dazzle film 10, or the approach of having applied the binder coating material and having fabricated by mold push etc. which carries out backward membrane formation etc.

[0057] Since the anti-dazzle film 10 formed as mentioned above has covered the whole surface of a glass substrate 1 through the etching primer layer 40, it can carry out the mask of the difference in the color tone of the glass substrate 1 by dispersion for every manufacturer or lot, can unify the color tone of two or more solar-battery inter modules arranged in on a roof, and can also raise a fine sight.

[0058] Drawing 7 is the sectional view expanding and showing some anti-dazzle film 10 of the example of further others of the solar cell module by this invention. Although the example by which the detailed concavo-convex configuration is formed above in the front face of the anti-dazzle film 10 has mainly been explained, as shown in drawing 7 , even if the front face of the anti-dazzle film 10 is flat, an anti-glare effect may be able to be demonstrated, for example according to the difference of the refractive index of a binder and a particle.

[0059]

[Example] The result of having performed assessment of the optical property and junction nature is explained with the example of reference about the example which formed the anti-dazzle film in the glass substrate below.

[0060] (Example) The front face formed the TCO (transparent conductive oxide) film in one field of a flat glass substrate, and carried out the laminating of an etching primer layer and the anti-dazzle film to the field of another side on condition that the following.

[0061] In order to form an etching primer layer, first, the methyl methacrylate of the 56.6 weight sections, The butyl acrylate of the 30.7 weight sections, the gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane of the 11.8 weight sections, After dropping termination of the mixture containing 2 of the acrylamide of the 0.9 weight section, the xylene of the 17.9 weight sections, and the 1.0 weight section, and 2-azobis isobutyl nitril The 2 and 2-azobis isobutyl nitril 0.5 weight section and the toluene 8.1 weight section were cooled after 2-hour riping [which carried out uniform dropping over 1 hour / 110-degree C] after the dropping termination, the xylene was added to the resin solution, and solid content concentration was adjusted to 50%. The number average molecular weight

of the obtained resin was 15,000.

[0062] in order to form the anti-dazzle film on the etching primer layer formed from this resin -- as an organic binder -- the Asahi Glass Co., Ltd. make -- this was distributed in the above-mentioned organic material binder using Lumiflon LF-200, using the silica made from DEGUSAJAPAN "--607" ($\phi 2\mu\text{m}$) as a non-equipment-and-materials particle. the rate of combination -- organic material -- it prepared so that it might be set to binder:particle =100:5.

[0063] In this way, the obtained coating material was applied with the spray on the glass substrate, and it was made to dry in ordinary temperature. Consequently, the sample of the example by which the TCO film was formed in one field of a glass substrate, and an etching primer layer and the anti-dazzle film were formed in the field of another side was obtained.

[0064] About the sample of this example, light was irradiated from the anti-dazzle film surface side, "60-degree gloss", "20-degree gloss", and "total transmittance" were measured, and the optical property was evaluated. In addition, "60-degree gloss" and "20-degree gloss" were measured according to the specular gloss measuring method of JIS-Z -8741-1983.

[0065] Consequently, in the sample of this example, 60-degree gloss was 3 and 20-degree glossiness was 1.

[0066] Moreover, in order to evaluate the junction nature of the anti-dazzle film and substrate in the sample of this example, based on JIS5400, the acceleration water resisting property trial which measures the junction nature of the anti-dazzle film and a substrate by ebullition underwater was performed.

[0067] Consequently, in the sample of an example, exfoliation was not accepted between the anti-dazzle film and a substrate after 50-hour progress of an acceleration water resisting property trial.

[0068] (Example of reference) Except for an etching primer layer not having been inserted between a substrate and the anti-dazzle film, the sample of the example of reference was created like the case of the above-mentioned example. In the sample of this example of reference, when the optical property was measured like the case of an example, that optical property was almost the same as the case of an example. However, when the acceleration water resisting property trial was carried out to the sample of the example of reference, exfoliation began to arise between a substrate and the anti-dazzle film only 8 hours after.

[0069] As mentioned above, it turns out that low glossiness is realizable, maintaining sufficient total transmittance desired as a solar cell module also in any of an example and the example of reference so that clearly. However, with the example sample of reference, it turns out that the water resisting property is inferior compared with an example sample to having the property of being satisfied with the example sample in which the etching primer layer was inserted of a water resisting property.

[0070]

[Effect of the Invention] As explained above, since the solar cell module by this invention equips the optical plane of incidence of a transparence insulating substrate with the anti-dazzle film, problems, such as environmental destruction by electric light by the echo of light, are prevented effectively. Moreover, since the etching primer layer is inserted between a substrate and the anti-dazzle film, the waterproof property about exfoliation of the anti-dazzle film is also enough.

[0071] Moreover, in this solar cell module, without using figured glass expensive as a substrate etc. by forming the anti-dazzle film on the principal plane of another side, after forming a photo-electric-translation cel on one principal plane of a transparence insulating substrate, the appearance of a solar cell module may be improved so that reflected and environmental destruction by electric light may be prevented. Moreover, an improvement of the above-mentioned appearance can be attained, without making the production process of the conventional fundamental solar cell module change in any way by finally forming the anti-dazzle film.

[0072] Furthermore, in the anti-dazzle film, when both a binder and a particle consist of organic material, mutual adhesion is good and lack of a particle and exfoliation of the film itself decrease. On the other hand, when the anti-dazzle film consists of an organic material binder and a non-equipment-and-materials particle, an anti-glare effect can be demonstrated without the amount of incident light decreasing so that it influences practically, and sunlight can be effectively used for photo electric translation. Furthermore, since a non-equipment-and-materials particle also has few problems of degradation, it excels also in respect of weatherability.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the outline configuration of an example of the solar cell module by this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view expanding and showing the etching primer layer of an example of a solar cell module and the part of the anti-dazzle film by this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view expanding and showing the etching primer layer of other examples of a solar cell module and the part of the anti-dazzle film by this invention.

[Drawing 4] It is a sectional view for explaining an example of the manufacture approach of the solar cell module by this invention.

[Drawing 5] It is a sectional view for explaining the effectiveness of the manufacture approach of drawing 4 .

[Drawing 6] It is a sectional view for explaining other examples of the manufacture approach of the solar cell module by this invention.

[Drawing 7] It is the sectional view expanding and showing the etching primer layer of the example of further others of a solar cell module and the part of the anti-dazzle film by this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the outline configuration of an example of the conventional solar cell module.

[Description of Notations]

1 Transparence Insulating Substrate, 2 (Front Face) Transparent Electrode Layer, 3 Optical Semi-conductor Layer (Semi-conductor Photo-Electric-Translation Layer), 4 A rear-face electrode layer, 5 A photo-electric-translation cel, 6 Restoration resin (tooth-back protection packed bed), 7 A rear-face covering film (tooth-back protection film), 8 A frame, 9 (embossing) A roller, 10 The anti-dazzle film, 20 An organic material binder, 30 Organic material or a non-equipment-and-materials particle, 40 An etching primer layer, 50 Surface protective layer.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-203378

(P2001-203378A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト (参考)

H 0 1 L 31/04

H 0 1 L 31/04

F 5 F 0 5 1

31/042

R

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-11833(P2000-11833)

(22) 出願日 平成12年1月20日 (2000.1.20)

(71) 出願人 000000941

鯉淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72) 発明者 野村 卓司

滋賀県大津市木の岡町24-7-205

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外4名)

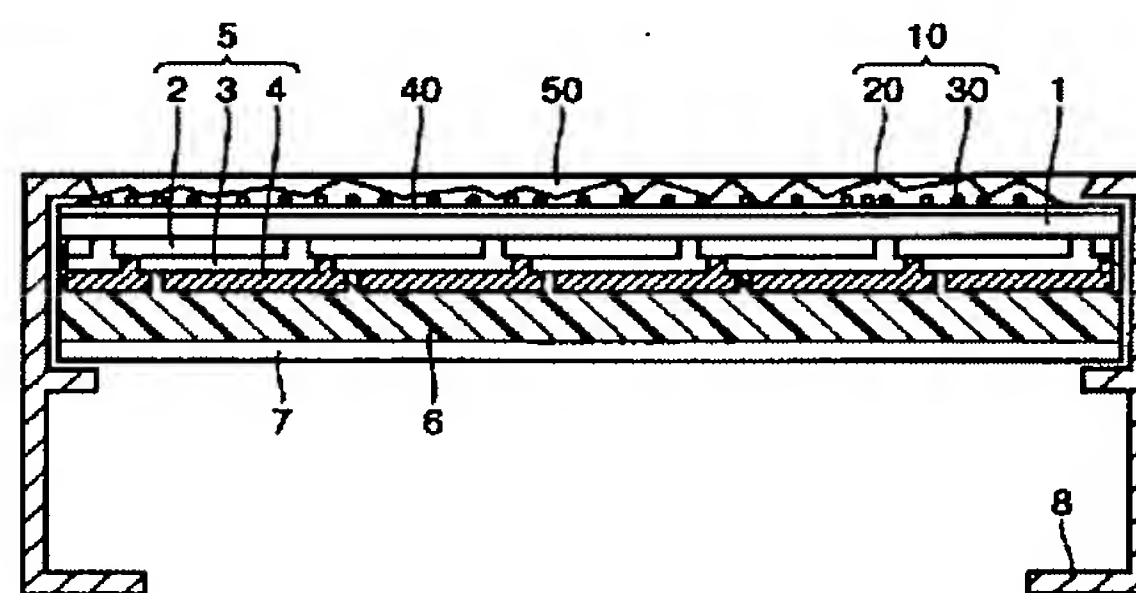
Fターム(参考) 5F051 BA03 GA03 HA20 JA02

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 表面透明基板における光反射による光公害が防止されかつ満足し得る耐水性を備えた太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】 太陽電池モジュールは、透明表面基板1の第1主面上に設けられた半導体光電変換層、充填樹脂6、および裏面カバー7と、基板1の第2主面上に形成されたプライマ層40および防眩膜10とを備え、防眩膜10は有機材または無機材の粒子30と有機材バインダ20とを含み、プライマ層40はアクリル系樹脂を含んでいて防眩膜10と基板1との間の接合性を高めるように作用する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 および第 2 の主面を有する透明表面基板と、
前記基板の前記第 1 主面側に設けられた半導体光電変換層、充填樹脂、および裏面カバーと、
前記基板の前記第 2 主面上に順に積層されたプライマ層および防眩膜とを備え、
前記防眩膜は有機材粒子および無機材粒子の少なくとも一方と有機材バインダとを含み、
前記プライマ層はアクリル樹脂を含み、前記防眩膜と前記基板との間の接合性を高めるように作用することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】 前記有機材料バインダはフッ素系樹脂を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】 前記有機材バインダに含まれる前記フッ素系樹脂は水酸基を含有することを特徴とする請求項 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】 前記プライマ層に含まれる前記アクリル樹脂は加水分解性シリル基を含有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】 前記基板はガラス板であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかの項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】 前記半導体光電変換層は相互接続された複数の単結晶光電変換セルまたは集積化された複数の薄膜光電変換セルを含むことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかの項に記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池モジュールに関し、特に太陽電池モジュールにおける透明表面基板の防眩に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、クリーンエネルギーの利用がますます叫ばれるようになり、それに伴って太陽電池の利用の促進が図られている。また、太陽電池の量産化に伴って、製造コストの低減化が進みつつある。太陽電池利用の形式としては、かつては、大規模な太陽電池発電所の形態や、人里離れたところでの電源確保のための形態が主流であった。しかしながら、近年、市街地で住宅の屋根やビルの外壁に太陽電池モジュールパネルを取付けて電力を発生し、そのエネルギーを従来の電力会社からの電気と同様に利用することが主流となりつつある。

【0003】かかる太陽電池モジュールパネルは、表面カバーガラスと裏面カバーフィルムとの間に、複数の光起電力セルが樹脂で封止されたものである。表面カバーガラスとしては、かつては透明ガラスで鏡面をなすものが用いられていたため、反射による光公害の問題が生じ

ていた。この問題を解決するため、たとえばガラスをプレス加工して表面に特有の形状を形成した型板ガラスの利用が検討されている。また、特開平 11-74552 号公報には、ガラス基板の光入射面に凹凸形状を形成する技術が開示されている。

【0004】一方、太陽電池モジュールのコストを大幅に低減し得る構造として、表面カバーガラスと同じサイズの透明絶縁基板上に、透明電極層、薄膜半導体層、および裏面電極層をパターンニングしながら順次形成して得られる基板一体型薄膜系太陽電池モジュールが利用されている。この構造の特徴は、各光起電力セルの配線間、およびセルとカバーガラスの間に充填する封止樹脂が必要ないことであり、コスト面の利点のみならず、樹脂の黄変による特性劣化がないことである。

【0005】図 8 は、従来の太陽電池モジュールの一例の概略構成を示す断面図である。この太陽電池モジュールは、透明絶縁基板 1 と、透明絶縁基板 1 の光入射面と異なる面上に形成された透明電極層 2 と、透明電極層 2 上に形成された光半導体層 3 と、光半導体層 3 上に形成された裏面電極層 4 とを備えている。順に積層された透明電極層 2、光半導体層 3、および裏面電極層 4 は複数の光電変換セル 5 に分離され、各セル 5 は互いに電氣的に直列に接続されて集積化されている。

【0006】また、この太陽電池モジュールは、光電変換セル 5 を保護するため、充填樹脂 6、および裏面カバーフィルム 7 により封止されて保護されている。さらに、このように封止された太陽電池には、フレーム 8 が取付けられている。

【0007】このように構成される従来の太陽電池モジュールの製造工程には、プラズマ CVD、スパッタ等の成膜工程の他、集積化のためのレーザスクライプ工程等が含まれる。そのため、従来の太陽電池モジュールにおいては、これらの工程を安定的に行なうため、一般に透明絶縁基板 1 の光入射面側の表面は、平坦な面に形成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように構成される従来の太陽電池モジュールを屋根やビルの外壁に配列した場合、太陽と太陽電池モジュールとの角度によっては、太陽光が反射して隣接する家屋の中を照らしたりする等の光公害の問題が一部で指摘されていた。

【0009】そこで、このような問題を解決するため、前述したように光散乱する表面を有する型板ガラスを基板として用いることが検討されているが、こうした基板を用いる場合、型板ガラスのテクスチャ仕様の細かい検討あるいは特別なレーザスクライプ条件が必要となり、これに伴うコストの増加が発生するという問題があった。

【0010】また、特開平 11-74552 号公報に開

示されているように、ガラス基板自体に凹凸形状を形成する場合には、ガラスの加工は高温や反応性の高いフッ酸等の溶液の使用を伴うため、モジュール完成後には実施できないという問題があった。また、モジュール作製前に予めガラス基板自体に加工を施しておいた場合には、半導体層や電極層のレーザスクライブによるカットをガラス基板面より行なうことができない等の問題があった。さらに、ガラス基板に凹凸形状を形成する方法としては、ブラスト処理も考えられるが、ガラスの強度が弱くなるという問題があった。

【0011】一方、従来の太陽電池モジュールの製造においては、ロットによりガラス基板の色調に差があるため、完成した太陽電池モジュールにおいても、色調に差が生じてしまうという問題もあった。

【0012】この発明の目的は、上述の問題点を解決し、光入射面における反射による光公害等が有効に防止されかつ色調の統一された太陽電池モジュールを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明による太陽電池モジュールは、第1および第2の主面を有する透明表面基板と、その基板の第1主面上に設けられた半導体光電変換層、充填樹脂、および裏面カバーと、基板の第2主面上に順に積層されたプライマ層および防眩膜とを備え、防眩膜は有機材粒子および無機材粒子の少なくとも一方と有機材バインダとを含み、プライマ層はアクリル樹脂を含んでいて防眩膜と基板との間の接合性を高めるように作用することを特徴としている。

【0014】そのようなプライマ層は、防眩膜の有機材バインダが特にフッ素系樹脂を含んでいる場合に、防眩膜と基板との間の接合性を改善する効果大きい。また、有機材バインダに含まれるフッ素系樹脂が水酸基を含有する場合に、プライマ層が防眩膜と基板との間の接合性をより顕著に改善することができる。

【0015】プライマ層に含まれるアクリル樹脂は、加水分解性シリル基を含有する場合に、特に防眩膜と基板との間の接合性を大きく改善することができる。

【0016】アクリル樹脂を含むプライマ層は、特に基板がガラス板である場合に、防眩膜と基板との間の接合性を顕著に改善することができる。

【0017】このような太陽電池モジュールに含まれる半導体光電変換層は、相互接続された複数の単結晶光電変換セルを含むもの、または集積化された複数の薄膜光電変換セルを含むものであり得る。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による実施の形態の一例として太陽電池モジュールの概略構成を示す断面図である。なお、本願の各図においては、図面の明瞭化と簡略化のために寸法関係は適宜に変更されており、実際の寸法関係を反映してはいない。特に、防眩膜表面の

微細な凹凸などは誇張されて示されている。

【0019】図1を参照して、この太陽電池モジュールは、透明絶縁基板1と、透明絶縁基板1の光入射面と異なる面上に形成された透明電極層2と、透明電極層2上に形成された光半導体層3と、光半導体層3上に形成された裏面電極層4とを備えている。順に積層された透明電極層2、光半導体層3および裏面電極層4は複数の光電変換セル5に分離され、各セル5は互いに電氣的に直列に接続されている。

10 【0020】また、この太陽電池モジュールは、光電変換セル5を保護するため、充填樹脂6、および裏面カバーフィルム7により、封止されて保護されている。さらに、このように封止された太陽電池には、透明絶縁基板1、充填樹脂6および裏面カバーフィルム7等を保持するとともに、屋根上の架台等に装着するために用いられるフレーム8が取付けられている。但し、フレーム8は太陽電池にとって不可欠なものではなく、太陽電池はフレーム無しのものや瓦に埋め込まれたものでもよく、フレームによって限定されるものではない。

20 【0021】透明絶縁基板1の光入射面側には、本願発明の特徴として、プライマ層40を介して、有機材粒子および無機材粒子の少なくとも一方の粒子30と有機材バインダ20とを含む防眩膜10が形成されている。防眩膜10の表面には凹凸形状が形成されている。なお、凹凸表面形状が形成された防眩膜10上には、汚染防止などを目的として平坦な表面を有する表面保護膜50が形成されてもよい。

【0022】プライマ層40は、透明絶縁基板1と防眩膜10との間の接合性を改善するように作用する。そのようなプライマ層の材料として、アクリル樹脂が好ましく用いられ得る。また、アクリル樹脂の中でも、加水分解性シリル基を含有する樹脂が特に好ましく用いられ得る。

30 【0023】防眩膜10としては、光入射面側から入射した光を乱反射するものであってもよいし、また、入射した光の透過率を向上させて反射を減少させるものでもよい。

【0024】防眩膜10を構成する有機材バインダ20として用いることができる樹脂の特性としては、十分な耐候性を有し、光の透過性がよく、成膜のプロセスにおいて太陽電池セルを劣化させない温度、具体的には200℃以下、より好ましくは150℃以下で成膜し得る材料が好ましく用いられる。

40 【0025】そのような特性を満たす材料として、アクリル系樹脂とフッ素系樹脂の少なくとも一方を含有することが好ましく、その含有量は50重量%以上で80重量%以上が好ましく、95重量%以上がより好ましい。

【0026】アクリル樹脂は、アクリルモノマーを主成分とするモノマーを重合あるいは共重合して得られる樹脂が好ましく、フッ素系樹脂はフッ素含有モノマーを用

いて重合して得られる樹脂であることが好ましい。

【0027】アクリル樹脂としてはさらには、加水分解性シリル基を含有する樹脂が好ましく、主鎖が実質的にポリビニル型結合からなり、末端あるいは側鎖に加水分解性基と結合した珪素原子を1分子中に少なくとも1個を有するシリル基含有ビニル樹脂で、ビニルモノマーと加水分解性シリル基含有モノマーとの共重合により得られ、主鎖または側鎖にウレタン結合あるいはシロキサン結合を一部含んでもよい。ビニルモノマーとしては特に限定はなく、メチル(メタ)クリレート、エチル(メタ)クリレート、ブチル(メタ)クリレート、2-エチルヘキシル(メタ)クリレート、ステアシル(メタ)クリレート、ベンジル(メタ)クリレート、シクロヘキシル(メタ)クリレート、トリフロロエチル(メタ)クリレート、ペンタフロロプロピル(メタ)クリレート、ポリカルボン酸(マレイン酸、フマル酸、イタコン酸等)の炭素数1~20の直鎖または分岐のアルコールとのジエステルまたはハーフエステル等の不飽和カルボン酸のエステル；スチレン、 α -メチルスチレン、クロロスチレン、スチレンスルホン酸、4-ヒドロキシスチレン、ビニルトルエン等の芳香族炭化水素系ビニル化合物；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ジアリルフタレート等のビニルエステルやアリル化合物；(メタ)クリロニトリル等のニトリル基含有ビニル化合物；グリシジル(メタ)クリレート等のエポキシ基含有ビニル化合物；ジメチルアミノエチル(メタ)クリレート、ジエチルアミノ

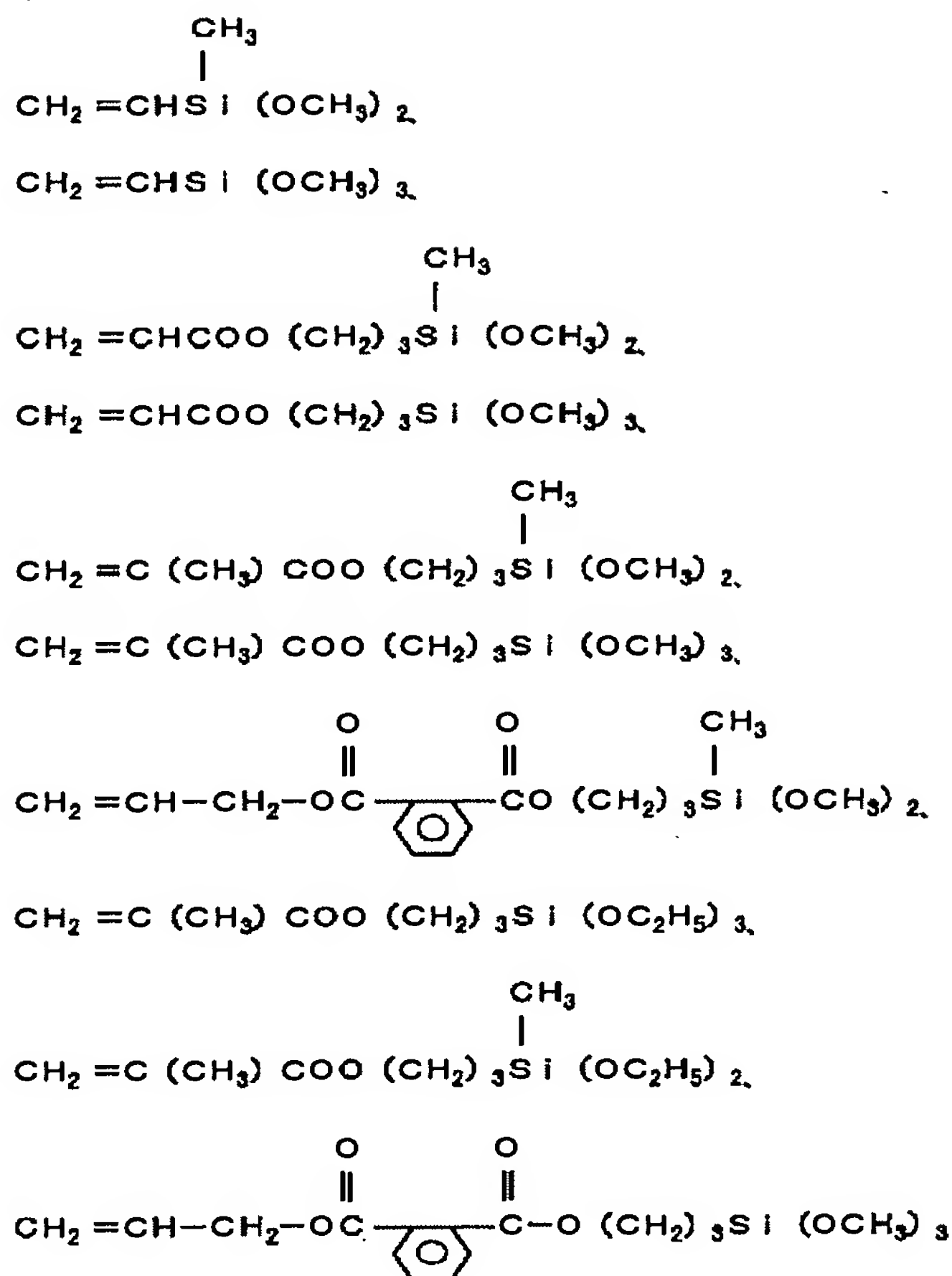
エチル(メタ)クリレート、ビニルピリジン、アミノエチルビニルエーテル等のアミノ基含有ビニル化合物；

(メタ)クリルアミド、イタコン酸ジアミド、 α -エチル(メタ)クリルアミド、クロトンアミド、マレイン酸ジアミド、フマル酸ジアミド、N-ビニルピロリドン、N-ブトキシメチル(メタ)クリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、N-メチルアクリルアミド、アクリロイルモルホリン等のアミド基含有ビニル化合物；2-ヒドロキシエチル(メタ)クリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)クリレート、2-ヒドロキシエチルビニルエーテル、N-メチロール(メタ)クリルアミド、アロニクス5700(東亜合成(株)製)、Placel FA-1、Placel FA-4、Placel FM-1、Placel FM-4(以上ダイセル化学(株)製)等の水酸基含有ビニル化合物；(メタ)クリル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸およびそれらの塩(アルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン塩等)、無水マレイン酸等の不飽和カルボン酸、酸無水物、またはその塩；ビニルメチルエーテル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、クロロブレン、プロビレン、ブタジエン、イソブレン、マレイミド、N-ビニルイミダゾール、ビニルスルホン酸等のその他のビニル化合物等が挙げられる。

【0028】アルコキシシランビニルモノマーとしては、具体的には、

【0029】

【化1】



【0030】等が挙げられる。これらアルコキシシランビニルモノマー単位は、加水分解性シリル基含有ビニル系共重合体の中で、好ましくは5～90重量%、さらに好ましくは20～80重量%、特に好ましくは30～70重量%含む。

【0031】アルコキシシランビニルモノマーとビニルモノマーの共重合体の製造方法については、たとえば特開昭54-36395、同57-36109、同58-157810等示される方法を用いればよい。アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ系ラジカル開始剤を用いた溶液重合が最も好ましい。また必要に応じてn-ドデシルメルカプタン、t-ドデシルメルカプタン、n-ブチルメルカプタン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、γ-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、(H₃CO)₃Si-S-S-Si(OCH₃)₃、(CH₃O)₃Si-S₂-Si(OCH₃)₃等連鎖移動剤を用い、分子量調節をすることができる。特に加水分解性シリル基を分子中に有する連鎖移動剤、たとえばγ-メルカプトプロピルトリメトキシシランを用いればシリル基含有ビニル系共重合体の末端に加水分解性シリル基を導

入することができる。重合溶剤は炭化水素類（トルエン、キシレン、n-ヘキサン、シクロヘキサン等）、酢酸エステル類（酢酸エチル、酢酸ブチル等）、アルコール類（メタノール、エタノール、イソプロパノール、n-ブタノール等）、エーテル類（エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、セロソルブアセテート等）、ケトン類（メチルエチルケトン、アセト酢酸エチル、アセチルアセトン、ジアセトンアルコール、メチルイソブチルケトン、アセトン等）の如き非反応性の溶剤であれば特に限定はない。

【0032】フッ素系樹脂としてはさらには、水酸基を含有している樹脂であることが好ましく、たとえばその一例である水酸基含有フッ素系共重合体は、①クロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン、トリフルオロエチレン等のフルオロオレフィン；CH₂=CHCOOCH₂CF₃、CH₂=C(CH₃)COOCH₂CF₃、CH₂=CHCOOCH(CF₃)₂、CH₃=C(CH₃)COOCH(CF₃)₂、CH₂=CHCOOCH₂CF₂CF₂CF₃、CH₂=CHCOOOCF₃、CH₂=C(CH₃)COOCH₂CF₂CF₂CF₃、CH₂=C(CH₃)COOCF₃等を含む（メタ）アクリル酸フルオロアルキル等のフッ素含有ビニルモノマー、②ヒドロ

キシエチルビニルエーテル、ヒドロキシプロピルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、ヒドロキシヘキシルビニルエーテル等のヒドロキシアシルビニルエーテル；2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド、アロニクス5700（東亜合成（株）製）、Placel FA-1、同FA-4、同FM-1、同FM-4（以上ダイセル化学（株）製）等の水酸基含有ビニルモノマー、③エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル等のアシルビニルエーテル；シクロヘキシルビニルエーテル；マレイン酸、フマル酸、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシルアシルビニルエーテル等のカルボキシル基含有モノマー；エチレン、プロピレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、*

ルミフロンの基本物性

品 種	LF100	LF200	LF302	LF400	LF554	LF800
項 目						
不揮発分濃度 (wt%)	50	60	50	50	40	50
比重 (-)	1.08	1.12	1.07	1.07	1.03	1.03
OH 価 (mgKOH/g)	26	32	24	24	21	31
酸価 (mgKOH/g)	0	0	0	2.5	2	0
溶 媒	キシレン	キシレン	キシレン	キシレン	キシレン/150/7/1=8/2	キシレン/トリエチレン=1/1
特 長	高粘度	低粘度	紫外線カット	酸価含有	後加工性	高伸度

【0036】一方、防眩膜10を構成する有機材粒子30としては、アクリル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエチレンワックス、またはこれらの少なくとも2種以上の混合物からなるもの、またはこれらの樹脂あるいは混合樹脂を主成分とするものが用いられ得る。具体的には、たとえば、 $\phi 8 \mu\text{m}$ のPMMA（ポリメチルメタアクリレート）からなる積水化成製MBX-8、平均 $\phi 15 \mu\text{m}$ 、最大 $\phi 30 \mu\text{m}$ のPE（ポリエチレン）からなる楠本化成製SE480-10T等が用いられ得る。

【0037】防眩膜10を構成する無機材粒子30としては、シリカからなるものが用いられ得る。具体的には、たとえば、 $\phi 4 \mu\text{m}$ のシリカからなるデグサジャパン製TS100、 $\phi 2 \mu\text{m}$ のシリカからなるデグサジャパン製デグサOK-607、 $\phi 0.07 \sim 0.1 \mu\text{m}$ のシリカゾルからなる日産化学工業株式会社製EG-ST-ZL等が用いられ得る。

【0038】有機材または無機材粒子30の直径は、好ましくは $0.05 \sim 200 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ であればよい。粒子30の直径がこの範囲にあれば、反射の程度を低下させることができる。

*酢酸ビニル；メタクリル酸メチル、アクリル酸メチル等の不飽和カルボン酸エステル；ビニルトリエトキシシラン、 γ -（メタ）アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン等の加水分解性シリル基含有モノマー等；上記①、②、③を共重合して得られる水酸基価 $5 \sim 300 \text{ mg KOH/g}$ 、好ましくは $10 \sim 250 \text{ mg KOH/g}$ のものである。

【0033】水酸基を含有するフッ素系樹脂あるいは樹脂組成物としては、旭硝子株式会社製のルミフロン、旭硝子コートアンドレジン株式会社製ボンフロン、株式会社トウベ製ニューガメット、大日本塗料株式会社製Vフロン（いずれも登録商標）が例示できる。

【0034】ルミフロンは、以下に示す基本物性を有している。

【0035】

【表1】

【0039】有機材バインダ20と有機材または無機材粒子30との混合重量比は、粒子径が $1 \mu\text{m}$ 未満である場合には、有機材バインダの重量100に対して粒子の重量が $50 \sim 2000$ であることが好ましく、特に $100 \sim 1500$ であることが好ましい。他方、有機材または無機材粒子径が $1 \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ である場合は、有機材バインダと粒子との混合重量比は、有機材バインダの重量100に対して粒子の重量として $0.1 \sim 98$ 、さらには $1 \sim 50$ 、特に $1 \sim 10$ が好ましい。粒子径が小さすぎれば本発明の防眩効果が十分に発揮されず、また反対に粒子径が大きすぎればバインダ樹脂に対する分散性が低下して好ましくない。

【0040】また、防眩膜10の厚さは、 $0.1 \sim 500 \mu\text{m}$ 、さらには $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、特に $1 \sim 30 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0041】図2は、本願発明による太陽電池モジュールの一例の防眩膜10の一部を拡大して示す断面図である。なお、図示はしないが、防眩膜は単層であってもよいし、違う材質や形状、膜厚である防眩膜を複層に重ね合わせることで防眩効果や透過率の向上に有効な場合もある。図2に示された太陽電池モジュールの防眩膜10

においては、有機材バインダ 20 中に有機材または無機材粒子 30 が単層に配置されている。このような構造とすることにより、透過率の低下を防止することができる。

【0042】また、図 3 は、本願発明による太陽電池モジュールの他の例の防眩膜 10 の一部を拡大して示す断面図である。この太陽電池モジュールの防眩膜 10 においては、有機材バインダ 20 中に有機材または無機材粒子 30 の積重なりが変化させて配置されている。このよう

な構造とすることにより、防眩効果を増大させることができる。

【0043】なお、これらの有機材または無機材粒子の層は形成された防眩膜の一面全体に単層または複層であ

ってもよいし、単層と複層が混じり合っているもよい。

【0044】このように透明絶縁基板 1 の光入射面側に防眩膜 10 を形成することにより、太陽電池モジュールに入射した太陽光は、大部分においては発電に寄与することとなり、防眩膜表面から反射される入射光の 2~4 %程度の成分は不特定の方向に乱反射されるようになる。乱反射して散乱された太陽光は、平行光線ではな

い。そのため、太陽電池モジュールから乱反射された光は、全体としてぼやけた状態となり、直接太陽電池を見ても眩しく感じられるようなことがなくなる。

【0045】なお、この実施の形態による太陽電池モジュールにおいて、透明電極層 2 としては、ITO、SnO₂、またはこれらの積層体である ITO/SnO₂、あるいは ZnO 等の光を透過し得る導電材料が用いられ得る。

【0046】また、光半導体層 3 は、非晶質シリコン a-Si、水素化非晶質シリコン a-Si:H、水素化非晶質シリコンカーバイド a-SiC:H、非晶質シリコンナイトライド等の他、シリコンと炭素、ゲルマニウム、錫等の他の元素との合金からなる非晶質シリコン系半導体の非晶質または微結晶を、pin 型、nip 型、ni 型、pn 型、MIS 型、ヘテロ接合型、ホモ接合型、ショットキバリア型あるいはこれら組合せた型等に合成した半導体層が用いられ得る。この他、光半導体層としては、CdS 系、GaAs 系、InP 系等であってもよく、何ら限定されるものではない。

【0047】また、裏面電極層 4 としては、金属または金属および金属酸化物の複合膜等が用いられ得る。

【0048】さらに、充填樹脂 6 としては、シリコン、エチレンビニルアセテート、ポリビニルブチラール等が用いられ、また、裏面カバーフィルム 7 としては、フッ素系樹脂フィルムやポリエチレンテレフタレートあるいはアルミニウム等の金属フィルムや SiO₂ 等の薄膜をラミネートした多層構造のフィルム等が用いられ得る。

【0049】なお、この実施の形態においては、薄膜系の太陽電池モジュールについて説明しているが、本願発

明は、単結晶系の太陽電池モジュールにも適用できることは言うまでもない。

【0050】次に、図 1 に示した第 1 実施形態の太陽電池モジュールの製造方法について説明する。まず、透明絶縁基板 1 の光入射面と異なる面上に、透明電極層 2、光半導体層 3 および裏面電極層 4 を順次形成する。これらの各層を、レーザスクライプ等のパターンニング手段によって、複数の領域に分離する。たとえば、透明電極層 2 は、レーザ加工、エッチング、リフトオフ等の方法により、所定のパターン形状に形成する。また、裏面電極層 4 は、蒸着またはスパッタ法等により成膜した後、同様にレーザ加工、エッチング、リフトオフ等の方法により、所定のパターン形状に形成する。

【0051】このようにして、透明電極層 2、光半導体層 3 および裏面電極層 4 からなる光電変換セル 5 を透明絶縁基板 1 上に形成した後、これらを保護するため、充填樹脂 6 で封止固着し、さらに裏面カバーフィルム 7 を装着する。

【0052】続いて、光電変換セル 5 が形成された透明絶縁基板 1 の光入射面側に、本願発明の特徴である、防眩膜 10 を形成する。防眩膜 10 の形成は、裏面電極層を形成してスクライプした後ならいつでも可能であり、その直後でも裏面封止後でも端子 BOX 取付け後でも、太陽電池を屋根等に設置した後でもよく、塗膜方法にもよるが、特に限定されるものではない。このとき、透明絶縁基板 1 と防眩膜 10 との間にはブライマ層 40 が介在させられる。このようなブライマ層 40 を介在させることにより、透明絶縁基板 1 と防眩膜 10 との接合強度が増大する。

【0053】なお、この実施の形態においては、光電変換セル 5 を形成した後に防眩膜 10 を形成している。逆に防眩膜 10 を形成した後に光電変換セル 5 を形成するとすれば、光電変換セル 5 の形成の際にレーザ照射を行なう場合、焦点がぼけてしまうといった問題や、光電変換セル 5 の形成の際にプラズマ CVD 用の真空チャンバを使用できないといった問題が生じるおそれがあるからである。

【0054】図 4 および図 5 は、本発明による太陽電池モジュールの製造方法の一例を説明するための断面図であって、防眩膜 10 の形成方法の一例を示している。まず、図 4 を参照して、封止された太陽電池モジュールの透明絶縁基板 1 の光入射面上に、ブライマ層 40 を形成した後に、有機材または無機材粒子 30 が混入された有機材バインダ塗材 20 を塗布する。このとき、粒子 30 のサイズが大きい場合には、図 5 に示すように、バインダ塗材 20 を成膜させる際に、粒子 30 の分布によって防眩膜 10 の表面に凹凸形状が形成される。

【0055】また、図 6 は、本発明による太陽電池モジュールの製造方法の他の例を説明するための断面図であって、防眩膜 10 の形成方法の他の例を示している。す

なわち、プライマ層40上に有機材バインダ塗材20を塗布した後、所定のパターン形状を有するクロスが巻付けられたローラ9を、矢印Aに示すように回転させながら矢印B方向に移動させて所定パターンを転写した後、バインダ塗材20を成膜させることにより、防眩膜10の表面に凹凸形状を形成することもできる。

【0056】なお、防眩膜10の光入射面に凹凸形状を形成する方法としては、上述したような混入された粒子による作用を利用する方法、あるいはバインダ塗材を塗布して型押し等により成形した後成膜させる方法等の

【0057】以上のように形成された防眩膜10は、プライマ層40を介してガラス基板1の全面を覆っているため、メーカーやロットごとのばらつきによるガラス基板1の色調の違いをマスクすることができ、屋根の上に並べられた複数の太陽電池モジュール間の色調を統一して美観を高めることもできる。

【0058】図7は、本発明による太陽電池モジュールのさらに他の例の防眩膜10の一部を拡大して示す断面図である。以上においては、防眩膜10の表面に微細な凹凸形状が形成されている例について主として説明してきたが、防眩膜10の表面は図7に示すように平坦であっても、たとえばバインダと粒子の屈折率の差によって、防眩効果を発揮できる場合がある。

【0059】

【実施例】以下において、ガラス基板に防眩膜を形成した実施例について、その光学特性や接合性の評価を行なった結果を参考例とともに説明する。

【0060】（実施例）表面が平坦なガラス基板の一方の面にTCO（透明導電性酸化物）膜を形成し、他方の面に以下の条件でプライマ層と防眩膜を積層した。

【0061】まず、プライマ層を形成するために、56.6重量部のメタクリル酸メチル、30.7重量部のアクリル酸ブチル、11.8重量部のγ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、0.9重量部のアクリルアミド、17.9重量部のキシレン、および1.0重量部の2,2-アゾビスイソブチルニトリルを含む混合物の滴下終了後に、2,2-アゾビスイソブチルニトリル0.5重量部とトルエン8.1重量部を1時間かけて等速滴下した、その滴下終了後に、110℃で2時間熟成の後に冷却し、その樹脂溶液にキシレンを加えて固形分濃度を50％に調整した。得られた樹脂の数平均分子量は15,000であった。

【0062】この樹脂から形成されたプライマ層上に防眩膜を形成するために、有機バインダとして、旭硝子株式会社製ルミフロンLF-200を用い、無機材粒子としては、デグサジャパン製シリカ「OK-607」（φ2μm）を用い、これを上記の有機材バインダ中に分散させた。配合率は、有機材バインダ：粒子＝100：5

となるように調製した。

【0063】こうして得られた塗材をガラス基板上にスプレーによって塗布し、常温で乾燥させた。その結果、ガラス基板の一方の面にTCO膜が形成され、他方の面にプライマ層と防眩膜が形成された実施例のサンプルが得られた。

【0064】この実施例のサンプルについて、防眩膜面側から光を照射して、「60°光沢」、「20°光沢」、および「全透過率」を測定し、光学特性を評価した。なお、「60°光沢」と「20°光沢」は、JIS-Z-8741-1983の鏡面光沢度測定法に従って測定された。

【0065】その結果、この実施例のサンプルにおいては、60°光沢が3で、20°光沢度が1であった。

【0066】また、この実施例のサンプルにおける防眩膜と基板との接合性を評価するために、JIS5400に準拠して、沸騰水中で防眩膜と基板の接合性を測定する加速耐水性試験を行なった。

【0067】その結果、実施例のサンプルにおいて、加速耐水性試験の50時間経過後にも防眩膜と基板との間で剥離は認められなかった。

【0068】（参考例）基板と防眩膜との間にプライマ層が挿入されなかったことを除いて、上記実施例の場合と同様に参考例のサンプルが作成された。この参考例のサンプルにおいて、実施例の場合と同様に光学特性を測定したところ、その光学特性は実施例の場合とほとんど同じであった。しかし、参考例のサンプルに加速耐水性試験を実施したところ、わずかに8時間後に基板と防眩膜との間に剥離が生じ始めた。

【0069】以上から明らかなように、実施例と参考例のいずれにおいても太陽電池モジュールとして望まれる十分な全透過率を維持しつつ、低い光沢度を実現できていることがわかる。しかし、プライマ層が挿入された実施例サンプルでは耐水性を満足し得る特性を有しているのに対して、参考例サンプルでは実施例サンプルに比べて耐水性の劣っていることがわかる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による太陽電池モジュールは、透明絶縁基板の光入射面に防眩膜を備えているため、光の反射による光公害等の問題が有効に防止される。また、基板と防眩膜の間にプライマ層が挿入されているので、防眩膜の剥離に関する耐水性の特性も十分である。

【0071】また、この太陽電池モジュールでは、透明絶縁基板の一方の主面上に光電変換セルを形成後に他方の主面上に防眩膜を形成することにより、基板として高価な型板ガラス等を用いることなく、太陽電池モジュールの外観が映り込みや光公害を防止するように改善され得る。また、最後に防眩膜を形成するようにすることにより、従来の基本的な太陽電池モジュールの製造工程を

何ら変更させることなく、上記外觀の改善を達成することができる。

【0072】さらに、防眩膜において、バインダと粒子がともに有機材同士からなる場合には、相互の密着性がよくて粒子の欠落や膜自体の剥離が少なくなる。他方、防眩膜が有機材バインダと無機材粒子とからなる場合には、実用上影響するほど入射光量が減少することなく防眩効果を発揮し、太陽光を有効に光電変換に利用することができる。さらに、無機材粒子は、劣化の問題も少ないため、耐候性の点でも優れている。

【図面の簡単な説明】

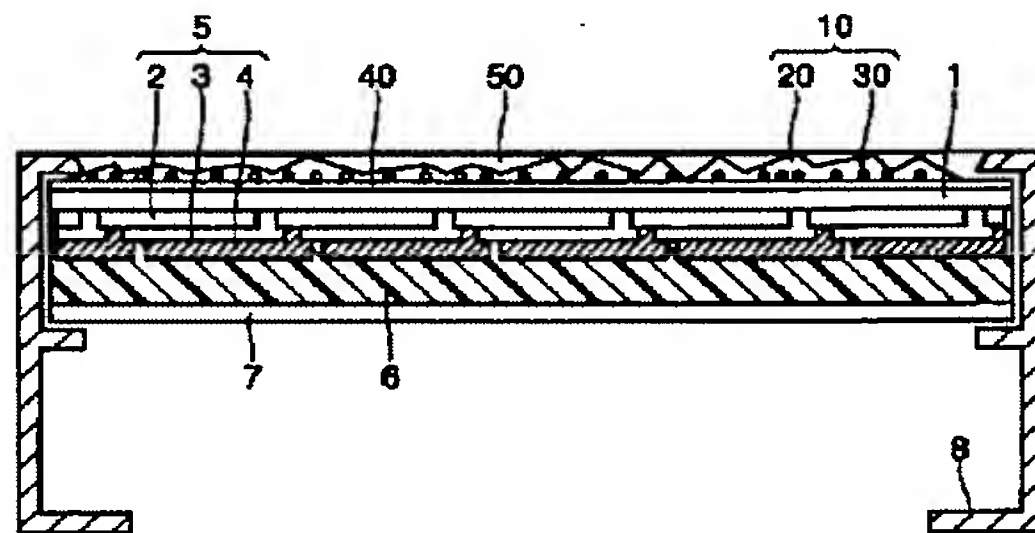
【図1】 本発明による太陽電池モジュールの一例の概略構成を示す断面図である。

【図2】 本発明による太陽電池モジュールの一例のプライマ層と防眩膜の一部を拡大して示す断面図である。

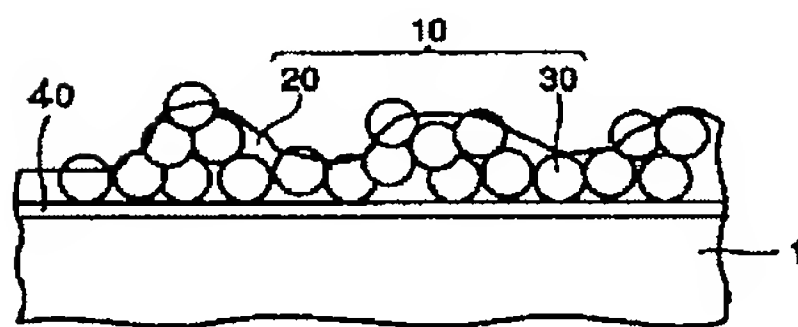
【図3】 本発明による太陽電池モジュールの他の例のプライマ層と防眩膜の一部を拡大して示す断面図である。

【図4】 本発明による太陽電池モジュールの製造方法*

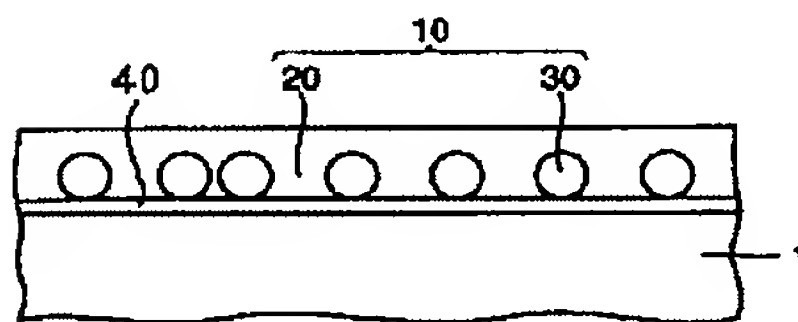
【図1】



【図3】



【図7】



*の一例を説明するための断面図である。

【図5】 図4の製造方法の効果を説明するための断面図である。

【図6】 本発明による太陽電池モジュールの製造方法の他の例を説明するための断面図である。

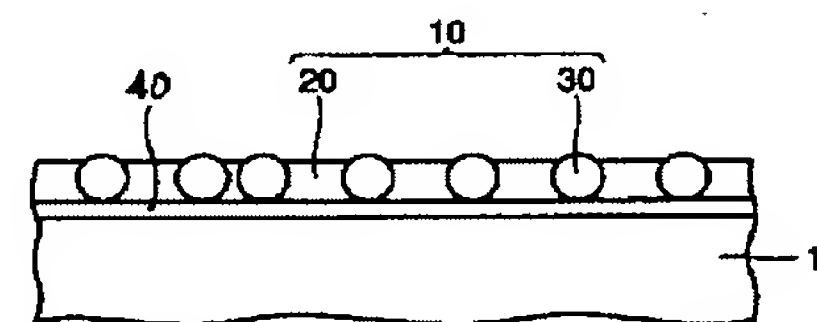
【図7】 本発明による太陽電池モジュールのさらに他の例のプライマ層と防眩膜の一部を拡大して示す断面図である。

【図8】 従来の太陽電池モジュールの一例の概略構成を示す断面図である。

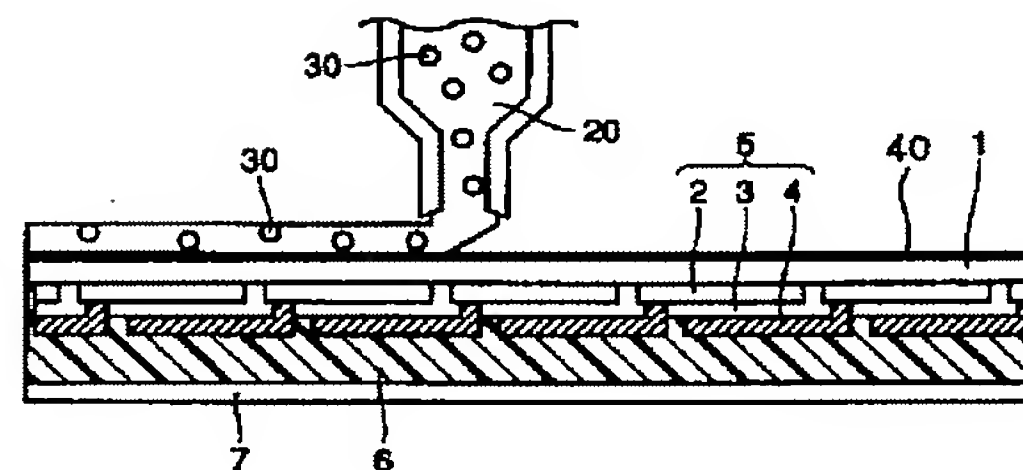
【符号の説明】

1 透明絶縁基板、2 (前面)透明電極層、3 光半導体層(半導体光電変換層)、4 裏面電極層、5 光電変換セル、6 充填樹脂(背面保護充填層)、7 裏面カバーフィルム(背面保護フィルム)、8 フレーム、9 (エンボス)ローラ、10 防眩膜、20 有機材バインダ、30 有機材または無機材粒子、40 プライマ層、50 表面保護層。

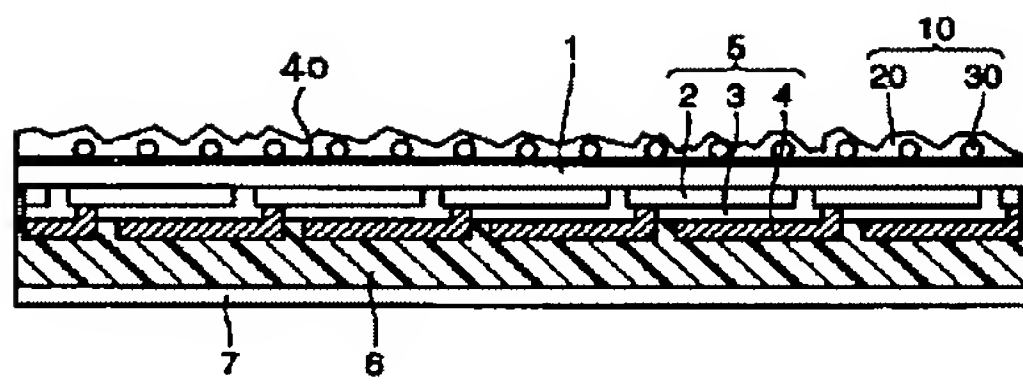
【図2】



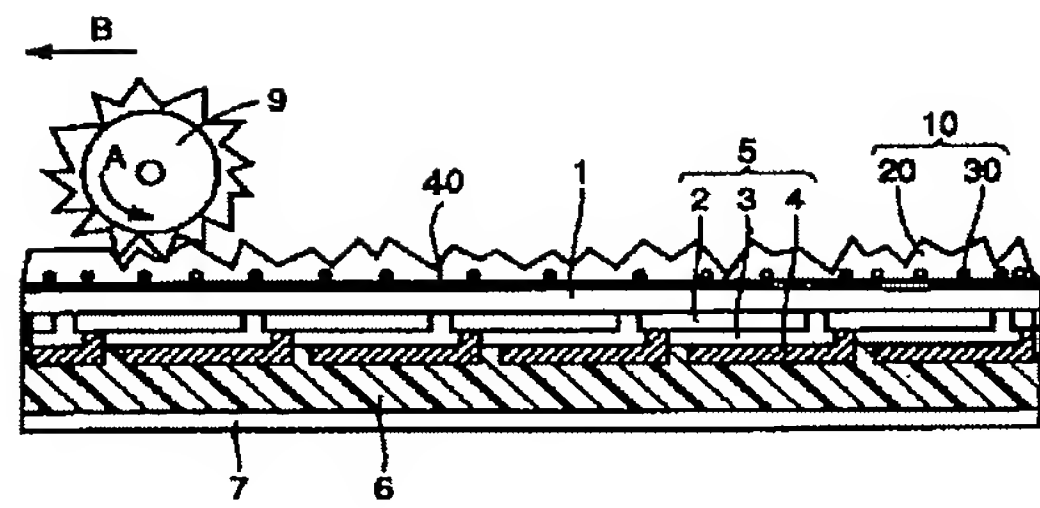
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

